

Pengujian Karakteristik Campuran Laston Lapisan Antara Menggunakan Batu Sungai Pucak Kabupaten Maros

Mita Palebangan ^{*1}, Robert Mangontan ^{*2}, Alpius^{*3}

^{*1} Mahasiswa Program Studi Teknik Sipil, Universitas Kristen Indonesia. Paulus, Makassar, Indonesia, mitapalebangan27@gmail.com

^{*2*3} Dosen Program Studi Teknik Sipil, Universitas Kristen Indonesia Paulus, Makassar, Indonesia robertm@ukipaulus.ac.id dan alpiusnini@gmail.com

Correspondent Author: alpiusnini@gmail.com

Abstrak

Pelaksanaan pembangunan konstruksi perkerasan jalan selama ini menggunakan material yang didatangkan dari tempat lain, dan kebanyakan konstruksi perkerasan jalan sudah mengalami kerusakan sebelum mencapai umur rencana, sehingga dilakukan pemeliharaan bahkan di beri pelapisan tambahan. Penelitian ini bertujuan untuk menguji karakteristik campuran Laston Lapis Antara dengan memanfaatkan agregat Sungai Pucak sesuai dengan uji laboratorium. Metode penelitian yaitu uji Marshall Konvensional yang digunakan untuk menentukan KAO, kemudian pembuatan benda uji KAO untuk mendapatkan Stabilitas Marshall Sisa (SMS). Hasil penelitian memperlihatkan jika karakteristik agregat yang berasal dari Sungai Pucak, Kabupaten Maros untuk campuran Laston Lapis Antara sesuai Spesifikasi Umum Bina Marga Tahun 2018. Hasil uji karakteristik campuran Marshall konvensional diperoleh nilai stabilitas, *flow*, VIM, VMA, dan VFB semua memenuhi spesifikasi Umum Bina Marga Tahun 2018. Pengujian Marshall *Immersion* telah sesuai spesifikasi Umum Bina Marga Tahun 2018, dimana nilainya yaitu 95,56 % \geq 90%.

Kata Kunci: Karakteristik Agregat, AC-BC, Marshall *Test*.

Abstract

The implementation of road pavement construction so far has used materials imported from other places, and most of the road pavement constructions have been damaged before reaching the design life, so maintenance is carried out and even additional coating is given. This study aims to test the characteristics of the mixture of Laston Lapis Antara by utilizing Sungai Pucak aggregate according to laboratory tests. The research method is the Conventional Marshall test which is used to determine the KAO, then the manufacture of the KAO test object to obtain the Marshall Remaining Stability (SMS). The results showed that the characteristics of the aggregates originating from the Pucak River, Maros Regency for the Laston Lapis Antara mixture were in accordance with the General Specifications of Highways in 2018. The results of the characteristic test of the conventional Marshall mixture obtained that the values of stability, flow, VIM, VMA, and VFB all met the General Bina specifications. Marga in 2018. The Marshall Immersion test has complied with the 2018 General Highways specifications, where the value is 95.56% \geq 90%.

Keywords: *Aggregate Characteristics, AC-BC, Marshall Test.*

PENDAHULUAN

Pembangunan di suatu wilayah sangat membutuhkan prasarana transportasi untuk mengangkut bahan-bahan dan sumber daya manusia yang dibutuhkan di suatu wilayah, sehingga pembangunan menjadi cepat diselesaikan dengan adanya prasarana transportasi, demikian pula masyarakat yang akan melakukan aktivitas setiap hari sangat membutuhkan prasarana transportasi, sehingga cepat tiba di tujuan.

Di Indonesia saat ini pembangunan konstruksi perkerasan jalan sangat meningkat, baik di perkotaan, daerah sampai ke pelosok-pelosok pedesaan, yang diakibatkan oleh persentase pertumbuhan kendaraan yang begitu tinggi setiap tahun untuk menunjang pembangunan di berbagai aspek antara lain, aspek ekonomi, sosial, politik, pariwisata dan lain-lain.

Pelaksanaan pembangunan konstruksi perkerasan jalan selama ini menggunakan material yang didatangkan dari tempat lain, dan kebanyakan konstruksi perkerasan jalan sudah mengalami kerusakan sebelum mencapai umur rencana, sehingga dilakukan pemeliharaan bahkan diberikan pelapisan tambahan.

Sungai pucak yang terletak di kabupaten Maros merupakan daerah yang memiliki sumber material berupa batu dan pasir sungai, tetapi selama ini belum dimanfaatkan sebagai bahan perkerasan jalan khususnya lapisan aspal beton (Laston). Untuk memanfaatkan material yang tersedia sebagai campuran lapisan aspal beton, perlu dilakukan penelitian di laboratorium apakah material tersebut dapat digunakan berdasarkan spesifikasi Bina Marga 2018.

Laston atau lapisan aspal beton adalah lapis dalam konstruksi jalan, tersusun dari campuran aspal keras dan agregat, kemudian dicampur, dihampari, dan dipadatkan pada suhu tertentu. Dalam perkerasan pembangunan prasarana jalan, komposisi campuran aspal yang sering digunakan sebagai lapisan aspal beton adalah lapisan antara, dengan tebal nominal minimum adalah 6 cm. Lapis antara bagian dari lapisan permukaan antara lapisan pondasi atas (*Base Course*) dan lapisan aus (*Wearing Course*).

Dapat diketahui mengenai apa saja yang dapat mempengaruhi karakteristik dan juga sifat dari beton aspal yang akan digunakan. Baik itu komposisi rancangan campuran yang akan digunakan sampai dengan mengaplikasikannya di lapangan. Oleh sebab itu nilai yang didapatkan harus sesuai dengan ketentuan yang ditetapkan oleh (Bina Marga, 2018).[1]

Beberapa penelitian sejenis yang telah dilakukan yaitu penggunaan *filler* dari abu sekam padi pada campuran AC-BC menghasilkan peningkatan nilai stabilitas sisa disebabkan oleh semakin tebalnya aspal yang menyelimuti agregat [2], penggunaan agregat batu gunung untuk bahan campuran beton aspal menghasilkan sifat fisik dan mekanik agregat untuk campuran beraspal panas mempengaruhi semua kinerja dari kriteria Marshall pada campuran yang dibuat [3], penggunaan material batu kapur dan variasi aspal Kabungka menghasilkan pengujian agregat split, medium dan abu batu tidak memenuhi spesifikasi, Sedangkan pada nilai VFA, Stabilitas dan Marshall *Quotient* sedangkan pada nilai VMA, VIM, dan *Flow* berdasarkan grafik terjadi penurunan [4], model hubungan antara nilai stabilitas campuran AC-BC dengan kadar limbah plastik jenis PP (Polypropylene) dan kadar aspal dan model hubungan antara nilai kuat tarik tidak langsung campuran AC-BC dengan kadar limbah plastik jenis PP (Polypropylene) dan kadar aspal [5], Kadar aspal tengah / ideal untuk AC agregat sungai Serang berdasarkan rumus Spesifikasi Depkimpraswil 2002 tidak berbeda secara signifikan dengan kadar aspal optimum dari gambar hubungan kadar aspal dan parameter Marshall [6], Dari indikator pengujian Marshall diatas, *fly ash* lebih baik dalam hal kepadatan (density), rongga dalam campuran

(VIM), dan rongga terisi aspal (VFB) karena sifat fly ash terhadap aspal tidak secepat bereaksi dalam hal pengerasan dibanding dengan *filler* semen [7], perbandingan gradasi agregat AC-BC nilai stabilitas marshall *quotient* hasil *core drill* dan stabilitas *marshall quotient* hasil beton aspal padat adalah 0,44 % [8], uji inti (*core*) tidak boleh digunakan untuk pengujian ekstraksi [9], Dengan memakai agregat kasar dari Sungai Tuak, Kabupaten Kerinci, Propinsi Jambi sebagian besar nilai properties Marshall memenuhi syarat spesifikasi yang telah ditentukan yaitu nilai VMA, VFB, Stabilitas, *Flow* dan Marshall Quotient [10].

METODE PENELITIAN

1. Waktu dan Tempat Penelitian

Tempat pengambilan material ± 22 km dari Kantor Bupati Maros tepatnya diambil dari kecamatan tompo bulu, Kabupaten Maros, diperlihatkan pada gambar 1.



Gambar 1. Lokasi pengambilan material

Material yang diambil dari Sungai Pucak Kabupaten Maros, dimana material yang diambil berupa batu kemudian di bawah ke Laboratorium Universitas Kristen Indonesia Paulus Makassar untuk dilakukan pemecahan berupa agregat halus dan agregat kasar lalu di bersihkan kemudian disaring untuk mendapatkan ukuran-ukuran saringan sesuai dengan kebutuhan dan keperluan jumlah pengujian dalam Karakteristik Agregat dan dalam Campuran Laston Lapis Antara pengujian *Mix Design*.

2. Pemeriksaan Karakteristik Marshall

a. Pemeriksaan Karakteristik Agregat

Pada penelitian ini, maka digunakan beberapa metode, seperti: Pengujian analisa saringan (SNI ASTM C136:2012), Pemeriksaan berat jenis curah (*bulk*) dan penyerapan agregat halus (SNI 1970:2016) dan agregat kasar (SNI 1969:2016), Pengujian Kadar Lumpur (SNI 03-4428-1997). Pemeriksaan Keausan menggunakan Mesin Los Angeles SNI 2417:2008). Pemeriksaan Butiran Lonjong dan Pipih (ASTM D4791-10). Pengujian Agregat Lolos Ayakan No.200 (SNI ASTM C117:2012). Pengujian Kelekatan Agregat Terhadap Aspal (SNI 2439:2011).

b. Pemeriksaan Karakteristik Aspal

Dalam penelitian ini, digunakan beberapa metode seperti: Pengujian Penetrasi pada 25 °C (SNI 2456:2011), Titik Nyala dan Titik Bakar °C (SNI 2433:2011), Titik Lembek °C (SNI 2434:2011), Berat Jenis (SNI 2441:2011), Daktilitas pada 25°C (SNI 2434:2011), Berat yang Hilang (%) (SNI 06-2441-1991) dan Pengujian Penetrasi pada TFOT ((SNI 06-2456-1991).

3. Rancangan Komposisi Campuran

Rancangan komposisi campuran Laston Lapis Antara yang digunakan adalah campuran aspal panas (*Hot Mix*) yang terdiri dari komponen-komponen agregat yang merupakan komponen terbesar dalam campuran. Komposisi campuran Lapis Antara yang digunakan untuk menentukan jumlah pemakaian aspal yang tepat sehingga dapat menghasilkan komposisi yang baik.

Tabel 1. Komposisi Campuran Laston Lapisan Antara

Nomor Saringan	Ukuran Ayakan	% Berat yang Lolos Terhadap Total Agregat dalam Campuran Spesifikasi Gradasi (Laston)	
		Lapisan Antara	Gradasi Rancangan Campuran
1 $\frac{1}{2}$	37,5		
1	25	100	100
$\frac{3}{4}$	19	90-100	95,5
$\frac{1}{2}$	12,5	77- 90	82,5
$\frac{3}{8}$	9,5	66 – 82	74,0
4	4,75	46 – 64	55,0
8	2,36	30 – 49	39,5
16	1,18	18 – 38	28,0
30	0,6	12 – 28	20,0
50	0,3	7 – 20	13,5
100	0,15	5 – 13	9,0
200	0,075	4 – 8	6,0

4. Komposisi Campuran

Dari awal perhitungan untuk kadar aspal yang akan digunakan untuk campuran laston lapis antara, maka agregat digabungkan diatas sehingga diperoleh tabel komposisi laston lapisan antara dan juga tabel komposisi *filler*, sebagai berikut:

Tabel 2. Komposisi campuran laston lapis antara

Material	Kadar Aspal %				
	5%	5,5%	6%	6,5%	7%
Agregat kasar	43,18	43,00	42,82	42,64	42,45
Agregat Halus	46,27	46,00	45,73	45,45	45,18
<i>Filler</i>	5,55	5,50	5,45	5,41	5,36

Benda uji yang akan digunakan untuk pengujian Marshall ini adalah 18 buah, yang terdiri dari pengujian Marshall Konvensional yaitu 15 buah dan untuk pengujian Marshall *Immersion* yaitu 3 buah.

5. Pengujian Marshall Konvensional

Dalam pengujian ini terdapat 3 tahapan pengujian yang dilakukan mulai dari pengujian Marshall konvensional, dimana pengujian ini untuk mengetahui nilai berat jenis, stabilitas, *flow*, kerapatan, dan juga analisa rongga.

6. Menentukan Kadar Aspal Optimum Campuran Laston Lapisan Antara

Kadar aspal optimum didapatkan dari menggabungkan nilai stabilitas, Marshall, dan VFB dalam ordinat dimana kadar aspal sebagai absis dan nilai stabilitas, *flow*, VIM, VMA, dan VFB sebagai ordinat sehingga dicapai suatu *range* kadar aspal yang memenuhi kelima syarat tersebut selain itu fungsi KAO untuk laston lapis antara yaitu campuran yang menahan beban stabilitas, *flow* antara aspal

beton lapisan aus atau AC-WC dengan aspal beton lapisan pondasi atas (AC-Base), maka harus memiliki stabilitas tinggi, dan *flow* yang kecil.

7. Pengujian Marshall *Immersion*

Marshall *Immersion* digunakan untuk mengetahui apakah campuran yang digunakan itu awet, maka hasil dari pengujian ini adalah rasio, dimana untuk membandingkan perendaman yang dilakukan dengan suhu 60°C dengan waktu kurang lebih 24 jam dengan benda uji yang sama direndam selama 30 menit. Percobaan ini mengacu pada standar rujukan SNI 06-2489-1991.

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Analisa Karakteristik Agregat

Dari hasil uji keausan yang memakai mesin Los Angeles diperoleh nilai untuk agregat kasar terhadap keausan dari Fraksi (4,80%), Fraksi B (5,60%), Fraksi C (5,76%), dan Fraksi D (6,22%). Berdasarkan seluruh hasil pengujian, masing-masing fraksi memenuhi standar Spesifikasi Umum Bina Marga 2018, maksimal 40%.

Untuk hasil pengujian berat jenis dan penyerapan agregat halus, dimana nilai berat jenis *bulk* (2,65), berat jenis SSD (2,70), berat jenis semu (2,78), dan penyerapan air (1,88). Untuk semua hasil pengujian telah sesuai dengan spesifikasi Bina Marga tahun 2018.

Untuk hasil pengujian berat jenis dan penyerapan agregat halus, dimana nilai berat jenis *bulk* (2,75), berat jenis SSD (2,78), berat jenis semu (2,83), dan penyerapan air (1,11). Untuk semua hasil pengujian telah sesuai dengan spesifikasi Bina Marga tahun 2018.

Nilai untuk material lolos saringan No.200 yaitu 2,2, hasil nilai ini sesuai dengan spesifikasi bina marga 2018, yaitu maksimal 10%.

Untuk nilai kadar lumpur diperoleh hasil yaitu nilai *Sand Equivalent* 97,16% Dan kadar lumpur 2,84%, dimana nilai ini sesuai dengan spesifikasi Bina Marga 2018, nilai *sand equivalent* yaitu minimal 60% dan nilai kadar lumpur maksimal 5%.

Untuk hasil pengujian partikel pipih dan lonjong. Dari hasil pengujian partikel pipih untuk agregat kasar masing-masing sebesar 7,20%, 8,70%, 1,80%, dan 0,0% dan partikel lonjong masing-masing 8,50%, 9,60%, 3,10% dan 0,0%, nilai tersebut telah sesuai dengan spesifikasi bina marga 2018, yaitu maksimal 10%.

Untuk nilai kelekatan agregat terhadap aspal didapatkan sesuai dengan spesifikasi Bina Marga 2018, yaitu 96% (syarat minimal 95%).

Nilai berat jenis *filler* yang didapatkan sesuai dengan spesifikasi Bina Marga 2018, dimana nilai untuk berat jenis *filler* tidak ada batasan yang dicantumkan dan jenis *filler* yang dipakai adalah semen Portland.

2. Analisis Karakteristik Aspal

Berdasarkan standar spesifikasi Bina Marga 2018 yaitu minimum 60(0,1) mm-70 (0,1) mm telah sesuai dengan hasil pengujian yang telah dilakukan dimana nilai yang didapatkan untuk nilai penetrasi yaitu 67,9 mm. Dari SNI 2432-2011, diketahui nilai uji daktilitas telah sesuai dengan standar, yaitu 144 cm (≥ 100 cm). Dari SNI 2432-2011, diketahui nilai uji titik lembek aspal telah sesuai dengan standar, yaitu 55,5° C (Syarat $\geq 48^\circ$ C). Dari SNI 2433-2011 diketahui nilai titik nyala telah sesuai standar yaitu nilai rata-rata 2900C (Syarat $\geq 232^\circ$ C). Dari hasil uji berat jenis didapatkan nilai rata-

rata 1,017 gr/cc. Hasil ini termasuk dalam persyaratan yang ditetapkan SNI 2441-2011 yaitu $\geq 1,0$ gr/cc.

Nilai rata-rata yang diperoleh dari hasil pengujian kehilangan berat aspal adalah 0,434%. Hasil ini memenuhi syarat $\leq 0,8\%$ yang ditetapkan dalam SNI 06-2441-1991.

Nilai rata-rata yang diperoleh dari hasil uji penetrasi terhadap hasil berat TFOT adalah 84,7%. Hasil ini termasuk dalam ketentuan yang ditetapkan dalam SNI 03-6835-2002, yaitu $\geq 54\%$

3. Marshall Konvensional

Untuk kadar aspal 5%, 5,5%, 6%, 6,5% dan 7%, maka benda uji untuk campuran laston lapisan antara, yaitu:

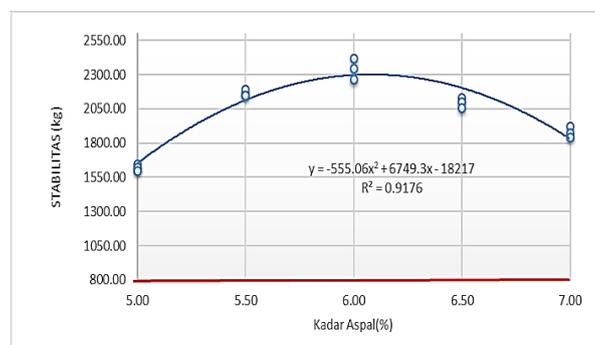
Tabel 4. Berat Jenis Curah dan Berat Jenis Efektif Untuk Campuran Laston Lapisan Antara

Kadar aspal (%)	Campuran Laston Lapis Antara				
	5%	5,5 %	6%	6,5%	7%
<i>Bulk Specific Gravity</i> Agregat	2,86	2,87	2,89	2,91	2,92
<i>Effective Specific</i> <i>Gravity</i> Agregat	2,90	2,92	2,93	2,95	2,97

Tabel 5. Hasil Pengujian Karakteristik Campuran Laston Lapisan Antara

Syarat	3-5 (%)	Min 800	Min 65 (%)	2-4 (mm)	Min 14 (%)
KA (%)	VIM	Stabilitas	VFB	Flow	VMA
5,00	4,91	1448,60	69,02	3,50	15,83
5,50	4,49	1977,84	73,07	2,90	16,69
6,00	3,83	2159,01	77,89	2,50	17,33
6,50	3,47	1917,44	80,98	2,80	18,23
7,00	3,16	1645,68	83,50	3,10	19,18

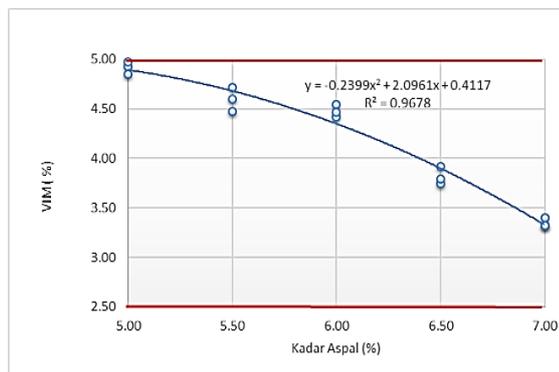
a. Stabilitas



Gambar 3. Grafik Hubungan stabilitas dengan kadar aspal

Dengan menggunakan kadar aspal 5,00 % - 7,00 % untuk laston lapisan antara diperoleh nilai stabilitas antara 1620,47 kg-1877,18 kg. Nilai stabilitas yang diperoleh semuanya memenuhi untuk campuran laston lapisan antara sesuai dengan Spesifikasi umum 2018. Dari Gambar 3 diketahui bahwa semakin tinggi kadar aspal yang dipakai maka nilai stabilitasnya semakin baik, tetapi apabila kadar aspal terus bertambah maka stabilitasnya semakin menurun karena rongga diantara agregat semakin mengecil, sehingga mempengaruhi ikatan atau kekuatan antara campurannya semakin berkurang. Namun berbanding terbalik dengan *flow* dimana nilainya semakin bertambah.

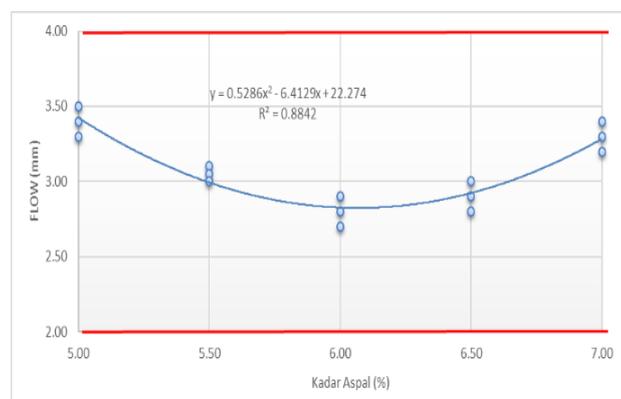
b. VIM



Gambar 4. Grafik Hubungan VIM dengan Kadar Aspal

Bila memakai kadar aspal 5,00% - 7,00% untuk campuran laston lapisan antara didapatkan nilai VIM yaitu 4,92%-3,35%, dimana nilai ini sesuai dengan Departemen Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat 2018 Divisi 6. Dari gambar 4, diketahui semakin tinggi kadar aspal yang dipakai maka akan semakin rendah nilai VIMnya, dan sebaliknya. Semakin rendah kadar aspal yang dipakai, semakin besar nilai VIM, Hal ini dipengaruhi oleh penggunaan kadar aspal yang sedikit akan mengakibatkan jumlah aspal yang ada pada campuran hanya berfungsi untuk melekat dan menutupi dalam campuran begitupun sebaliknya, apabila penggunaan aspal semakin banyak maka akan menutupi semua rongga yang ada dalam campuran.

c. Flow

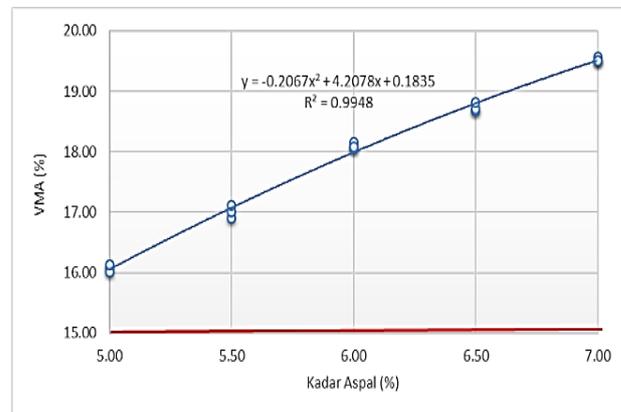


Gambar 5. Grafik Hubungan *flow* dengan kadar aspal

Dengan memakai kadar aspal 5,00% - 7,00%, untuk campuran laston lapisan antara 3,40 mm-3,30 mm, dimana nilai ini sudah sesuai dengan spesifikasi bina marga 2018. Dari gambar 5 diketahui hubungan kadar aspal dengan *flow* berbanding terbalik, dimana jika kadar aspal yang dipakai sedikit maka nilai *flow* semakin besar atau kelelehannya semakin meningkat, tapi apabila penggunaan kadar

aspal banyak maka nilai *flow* atau kelelahan semakin kecil. Namun apabila kadar aspal terus ditambahkan maka ikatannya semakin kecil.

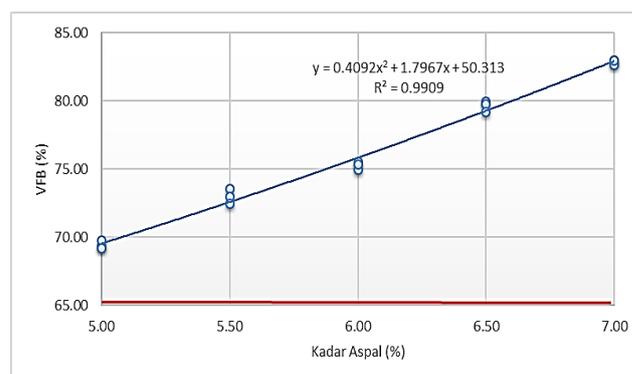
d. VMA



Gambar 6. Grafik Hubungan VMA dengan Kadar Aspal

Dengan memakai kadar aspal 5,00 % - 7,00 % didapatkan nilai VMA 16,08%-19,53 %. Semua kadar aspal memenuhi Spesifikasi Umum Bina Marga Tahun 2018. Dimana nilai ini sesuai dengan Departemen Pekerjaan Umum 2018 Divisi 6 yaitu semua nilainya memenuhi spesifikasi. Jumlah aspal banyaknya pada saat pencampuran mempengaruhi nilai VMA dari suatu campuran, dimana semakin sedikit kadar aspal dipakai maka nilai VMA semakin rendah, tetapi jika kadar aspal dipakai semakin banyak maka nilai vma semakin tinggi atau berbanding terbalik. Hal ini dipengaruhi oleh aspal dapat membuat campuran menjadi semakin padat dimana aspal akan menutupi atau mengisi rongga dalam agregat.

e. VFB



Gambar 7. Grafik Hubungan VFB dengan Kadar Aspal

Dengan memakai kadar aspal 5,00% - 7,00% di dapatkan nilai VFB yaitu 69,42%-82,86%. Nilai VFB memenuhi Spesifikasi Umum Bina Marga Tahun 2018 Divisi 6. Dari Gambar 7 dapat disimpulkan bahwa kadar aspal yang dipakai sedikit maka nilai VFB juga akan semakin rendah, begitupun sebaliknya, apabila kadar aspal yang dipakai banyak maka nilai VFB akan semakin meningkat atau berbanding lurus. Hal ini disebabkan oleh kadar aspal mengisi rongga agregat yang ada dalam campuran.

4. Penentuan KAO

Menurut hasil analisis uji *Marshall* campuran Laston Lapisan Antara, dapat diketahui kadar aspal praktis, yaitu kadar aspal yang memenuhi semua kriteria atau karakteristik campuran laston lapisan antara. Kadar aspal praktis campuran laston lapisan antara berkisar antara 5,00% - 7,00%.

Namun, untuk mendapatkan kadar aspal yang optimal, dipilih campuran Laston Lapisan Antara dengan lapisan perekat atau pendukung, yang seharusnya mendukung lapisan di atasnya.

5. Stabilitas *Marshall* Sisa

Apabila kadar aspal yang akan dipakai sudah diketahui, selanjutnya dilakukan pembuatan benda uji, campuran Laston Lapisan antara yaitu 6,00%, kemudian direndam pada suhu $\pm 60^{\circ}\text{C}$ selama ± 24 jam. Sehingga didapatkan nilai stabilitas *Marshall* sisa dari campuran. Dari hasil uji *Marshall Immersion*, untuk campuran Laston Lapis Antara dengan kadar aspal 6,00% didapatkan stabilitas *Marshall* sisa yaitu 95,56 %. Nilai stabilitas *Marshall* sisa ini telah sesuai dengan standar yang ditetapkan oleh Badan Penelitian dan Pengembangan Departemen Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Tahun 2018 yaitu $\geq 90\%$. Dari hasil yang didapatkan dapat diketahui bahwa agregat dari sungai pucak dapat dipakai untuk campuran laston lapis aus karena tahan terhadap air dan juga suhu

Tabel 6. Indeks Perendaman Untuk Campuran Laston Lapisan Antara

KA (%)	Konvensional	<i>Immersion</i>	SMS
6	2264,70	2249,60	99,33
6	2340,19	2234,50	95,48
6	2415,68	2219,40	91,88
	2340,19	2234,50	95,56

KESIMPULAN

Nilai karakteristik dari agregat Sungai Pucak Kabupaten Maros, karakteristik Aspal, dan Berat Jenis *Filler* semua nilainya memenuhi Spesifikasi Umum Bina Marga Tahun 2018.

Berdasarkan hasil rancangan komposisi pada campuran laston lapisan antara didapatkan komposisi campuran untuk kadar aspal 5% agregat kasar yaitu 43,18%, agregat halus 46,27%, *filler* 5,55%, untuk kadar aspal 5,5% agregat kasar yaitu 43,00%, agregat halus 46,00%, *filler* 5,5%, untuk kadar aspal 6% agregat kasar yaitu 42,82%, agregat halus 45,73%, *filler* 5,45%, untuk kadar aspal 6,5% agregat kasar yaitu 42,64%, agregat halus 45,45 %, *filler* 5,41%, untuk kadar aspal 7% agregat kasar yaitu 42,45%, agregat halus 45,18 %, *filler* 5,36%.

Dari hasil pengujian, karakteristik campuran Laston Lapisan Antara melalui pengujian karakteristik didapatkan semua karakteristik campuran aspal telah sesuai dengan standar Umum Bina Marga Tahun 2018 yaitu nilai stabilitas, kelelahan (*flow*), *Void In Mix* (VIM), *Void in Mix Aggregate* (VMA), dan *Void Filled With Bitumen* (VFB) .Pengujian *Marshall Immersion* (Stabilitas *Marshall* sisa) untuk campuran Laston Lapisan Antara yang memakai agregat Sungai Pucak Kabupaten Maros sesuai dengan Spesifikasi Umum Bina Marga Tahun 2018, dimana nilai stabilitas *Marshall* sisa yaitu yaitu 95,56%.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Christady Hardiyatmo, H., (2015). Pemeliharaan Jalan Raya. Yogyakarta: Gadjah Mada University.

- [2] Ismadarni, Risman, dan M. Kasan, “Karakteristik Beton Aspal Lapis Pengikat (AC-BC) yang Menggunakan Bahan Pengisi (*Filler*) Abu Sekam Padi,” *Majalah Ilmiah Mektek*, vol. 15, no.2, hlm.93-102, 2013.
- [3] O. Halimu, Fitriah, dan Sulha, “Uji Karakteristik Marshall Campuran Laston AC-BC Menggunakan Material Batu Kapur dan Variasi Aspal Kabungka dengan Kadar Aspal,” *STABILITA*, vol. 6, no.3, 2018.
- [4] Sukrislistarto, M. I. Ramli, M. Pasra, dan A. A. Amiruddin, “Kinerja Mekanik Campuran AC-BC yang Mengandung Asbuton Modifikasi Transformasi Limbah Plastik PP, “ *dalam prosiding* Konferensi Nasional Pascasarjana Teknik Sipil X, Bandung, 2019.
- [5] Suryanto, “Karakteristik Asphalt Concrete (AC) dengan Agregat Sungai Serang Kabupaten Kulon Progo Berdasarkan Kinerja Secara Laboratorium,” *CivETech*, vol.II, no.2, hlm. 60-72, 2020.
- [6] H. Nofrianto, W. Wahab, N. Syofian, dan S. Wardi, “Kajian Bahan Pengisi (*Filler*) Pada Campuran Aspal Panas Agregat (AC-BC) dengan Pengujian Marshall,” *MENARA ilmu*, vol.XV, no.1, hlm. 56-66, 2021.
- [7] Masykur, “Analisis Pengujian Gradasi Ekstraksi Campuran AC-BC Hasil Produksi AMP,” *TAPAK*, vol.6, no. 1, hlm. 30-43, 2016.
- [8] Mardiansah, V. T. Haris, dan F. Lubis, “Analisis Kehilangan Kadar Aspal Buton untuk Campuran Beraspal Laston Lapis Antara (AC-BC),” *J. Teknik*, vol. 12, no.2, hlm. 97-104, 2018.
- [9] Misbah dan N. Sari, “Pengaruh Penggunaan Agregat Kasar Sungai Tuak (Kabupaten Kerinci, Propinsi Jambi) Dalam Campuran Aspal Panas Agregat (AC-BC) dengan Pengujian Marshall,” *Ensiklopedia of Journal*, vol. 2, no.5, hlm. 19-26, 2020.
- [10] A. Situmorang, P. Pratomo, dan D. Herianto, “Variasi Jumlah Tumbukan Terhadap Uji Karakteristik Marshall untuk Campuran Laston (AC-BC),” *JRSDD*, vol. 4, no.1, hlm. 89-98, 2016.